

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-316981

(43)Date of publication of application : 21.11.2000

(51)Int.Cl.

A61M 29/02

(21)Application number : 11-134439

(71)Applicant : KAWASUMI LAB INC

(22)Date of filing : 14.05.1999

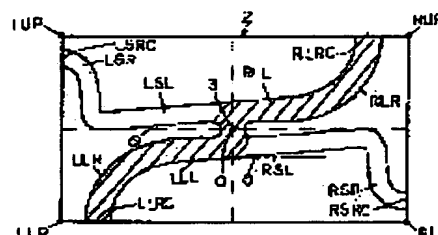
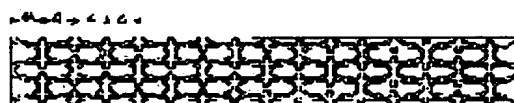
(72)Inventor : UCHIYAMA YASUJIRO  
WATANABE MASATOSHI

## (54) STENT

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a stent which can improve a stenosis part that is generated in an organism, i.e., a blood vessel and so forth.

**SOLUTION:** A stent is formed into an almost tubiform body and can be extended from an inside of the tubiform body to a radius direction. A small-gage left curve LSR is connected with an upper left area to a central point O of a connecting part 3 through a small-gage left straight line LSL. A large-gage right curved line RLR is connected to an upper right area to the central point O through a large-gage right straight line RLL. A large-gage left curved line LLR is connected with a lower left area to the central line O through a large-gage left straight line LLL. A small-gage right curved line RSR is connected with a lower right area to the central line O through a small-gage straight line RSL. Thereby, at least one rectangular member 2 is constituted. A circular unit 4 is constituted by arranging plural rectangular members 2 so as to surround a central axis of the stent and plural circular units 4 are extended to an axial direction of the stent.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-316981

(P2000-316981A)

(43) 公開日 平成12年11月21日 (2000. 11. 21)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

A 6 1 M 29/02

識別記号

F I

A 6 1 M 29/02

テーマコード(参考)

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平11-134439

(22) 出願日 平成11年 5 月14日 (1999. 5. 14)

(71) 出願人 000200035

川澄化学工業株式会社

東京都品川区南大井 3 丁目28番15号

(72) 発明者 内山 靖二郎

大分県大野郡三重町大字玉田 7 番地の 1

川澄化学工業株式会社三重工場内

(72) 発明者 渡辺 正年

大分県大野郡三重町大字玉田 7 番地の 1

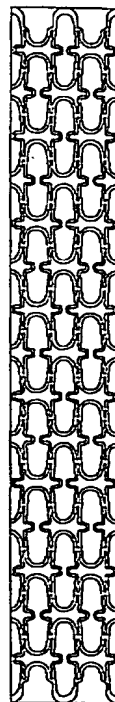
川澄化学工業株式会社三重工場内

(54) 【発明の名称】 ステント

(57) 【要約】

【課題】 血管等の生体内に生じた狭窄部の改善に使用できるステントを提供すること。

【解決手段】 略管状体に形成されかつ管状体の内部より半径方向に伸張可能なステント 1 であって、接続部 3 の中心点 O に対して左上領域に左細直線 L S L を介して左細曲線 L S R を連結し、前記中心線 O に対して右上領域に右太直線 R L L を介して右太曲線 R L R を連結し、前記中心線 O に対して左下領域に左太直線 L L L を介して左太曲線 L L R を連結し、前記中心線 O に対して右下領域に右細直線 R S L を介して右細曲線 R S R を連結することにより構成される少なくとも一つの矩形状の構成要素 2 をステント 1 の中心軸を取り囲むように複数配列することにより環状ユニット 4 を構成し、複数の前記環状ユニット 4 がステント 1 の軸方向に延設されているステント 1。



#### 【特許請求の範囲】

【請求項1】略管状体に形成されかつ管状体の内部より半径方向に伸張可能なステント1であって、  
接続部3の中心点Oに対して左上領域に左細直線LSLを介して左細曲線LSRを連結し、  
前記中心線Oに対して右上領域に右太直線RLLを介して右太曲線RLRを連結し、  
前記中心線Oに対して左下領域に左太直線LLLを介して左太曲線LLRを連結し、  
前記中心線Oに対して右下領域に右細直線RSLを介して右細曲線RSRを連結することにより構成される少なくとも一つの矩形形状の構成要素2をステント1の中心軸を取り囲むように複数配列することにより環状ユニット4を構成し、  
複数の前記環状ユニット4がステント1の軸方向に延設されていることを特徴とするステント1。

【請求項2】前記環状ユニット4は、中心となる一つの前記構成要素2の左上点LUPと右上点RUPを結ぶ線LUP-RUPを中心に上下対称に右太曲線RLRの端部RLRCを介して他の上部構成要素2が連結され、  
前記中心の構成要素2の左下点LLPと右下点RLPを結ぶ線LLP-RLPを中心に上下対称に左太曲線LLRの端部LLRCを介して他の下部構成要素2が連結され、  
前記中心の構成要素2の右上点RUPと右下点RLPを結ぶ線RUP-RLPを中心に左右対称に右細曲線RSRの端部RSRCを介して他の右部構成要素2が連結され、  
前記中心の構成要素2の左上点LUPと左下点LLPを結ぶ線LUP-LLPを中心とした左右対称に左細曲線LSRの端部LSRCを介して他の左部構成要素2を連結することにより構成されていることを特徴とする請求項1に記載のステント1。

【請求項3】前記ステント1の両端に接続部3の中心点Oに対して左上領域に左太直線LLLを介して左太曲線LLRを連結し、前記中心点Oに対して右上領域に右細直線RSLを介して右細曲線RSRを連結し、前記中心点Oに対して右下領域に右太直線RLLを介して右太曲線RLRを連結することにより構成される少なくとも一つの矩形形状の構成要素2Aをステント1の中心軸を取り囲むように複数配列することにより環状ユニット4Aを構成し、  
前記左太曲線LLRの線の幅を端部（左太曲線LLRの端部LLRC）に向けて徐々に太く形成したことを特徴とする請求項1ないし請求項2に記載のステント1。

【請求項4】前記環状ユニット4Aは、中心となる一つの前記構成要素2Aの左上点LUPと右下点RUPを結ぶ線LUP-RUPを中心に上下対称に左太曲線LLRの端部LLRCを介して他の上部構成要素2Aが連結され、前記中心の構成要素2Aの左下点LLPと右下点R

LPを結ぶ線LLP-RLPを中心に上下対称に右太曲線RLRの端部RLRCを介して他の下部構成要素2Aを連結したことにより構成されていることを特徴とする請求項1ないし請求項3に記載のステント1。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は血管等の生体内に生じた狭窄部の改善に使用されるステントの改良に関する。

##### 【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】特公平4-6377号には拡張させた後、構成要素が連続した菱形形状となるステントが記載されているが、このステントは非拡張時は管状体の軸方向に溝を掘った状態にすぎないので、軸方向での柔軟性に欠け、屈曲した血管に挿入するのが困難であった。またステントを拡張させる際、ステントが軸方向に収縮して全体の長さが短くなり血管の狭窄部全体を拡張しづらい等の課題があった。また術中（ステントの患部へのデリバリー中）ステントが血管内で引っ掛かって患部まで達しない、一方向への柔軟性はあるが別方向への柔軟性がなく血管内に挿入しづらい、術後、再狭窄を起こす等の課題もあった。そこで本発明者らは以上の課題を解決するために鋭意検討を重ねた結果次の発明に到達した。

##### 【0003】

【課題を解決するための手段】〔1〕本発明は、略管状体に形成されかつ管状体の内部より半径方向に伸張可能なステント1であって、接続部3の中心点Oに対して左上領域に左細直線LSLを介して左細曲線LSRを連結し、前記中心線Oに対して右上領域に右太直線RLLを介して右太曲線RLRを連結し、前記中心線Oに対して左下領域に左太直線LLLを介して左太曲線LLRを連結し、前記中心線Oに対して右下領域に右細直線RSLを介して右細曲線RSRを連結することにより構成される少なくとも一つの矩形形状の構成要素2をステント1の中心軸を取り囲むように複数配列することにより環状ユニット4を構成し、複数の前記環状ユニット4がステント1の軸方向に延設されているステント1を提供する。

〔2〕本発明は、前記環状ユニット4は、中心となる一つの前記構成要素2の左上点LUPと右上点RUPを結ぶ線LUP-RUPを中心に上下対称に右太曲線RLRの端部RLRCを介して他の上部構成要素2が連結され、前記中心の構成要素2の左下点LLPと右下点RLPを結ぶ線LLP-RLPを中心に上下対称に左太曲線LLRの端部LLRCを介して他の下部構成要素2が連結され、前記中心の構成要素2の右上点RUPと右下点RLPを結ぶ線RUP-RLPを中心に左右対称に右細曲線RSRの端部RSRCを介して他の右部構成要素2が連結され、前記中心の構成要素2の左上点LUPと左下点LLPを結ぶ線LUP-LLPを中心とした左右対

称に左細曲線 L S R の端部 L S R C を介して他の左部構成要素 2 を連結することにより構成されている [1] に記載のステント 1 を提供する。

〔3〕本発明は、前記ステント 1 の両端に接続部 3 の中心点 O に対して左上領域に左太直線 L L L を介して左太曲線 L L R を連結し、前記中心点 O に対して右上領域に右細直線 R S L を介して右細曲線 R S R を連結し、前記中心点 O に対して右下領域に右太直線 R L L を介して右太曲線 R L R を連結することにより構成される少なくとも一つの矩形の構成要素 2 A をステント 1 の中心軸を取り囲むように複数配列することにより環状ユニット 4 A を構成し、前記左太曲線 L L R の線の幅を端部（左太曲線 L L R の端部 L L R C）に向けて徐々に太く形成した [1] ないし [2] に記載のステント 1 を提供する。

〔4〕本発明は、前記環状ユニット 4 A は、中心となる一つの前記構成要素 2 A の左上点 L U P と右下点 R U P を結ぶ線 L U P - R U P を中心に上下対称に左太曲線 L L R の端部 L L R C を介して他の上部構成要素 2 A が連結され、前記中心の構成要素 2 A の左下点 L L P と右下点 R L P を結ぶ線 L L P - R L P を中心に上下対称に右太曲線 R L R の端部 R L R C を介して他の下部構成要素 2 A を連結したことにより構成されている [1] ないし [3] に記載のステント 1 を提供する。

【0004】

【発明の実施の形態】図 1 は本発明のステント 1 の平面図（図 2 は図 1 の拡大図、図 3 は構成要素 2 の詳細図、図 4 はステント 1 端部の構成要素 2 A の詳細図、図 5 は本発明の拡張時におけるステントの平面図）である。ステント 1 は略管状体に形成されかつ管状体の内部より半径方向に伸張可能なステントであって、接続部 3 の中心点 O に対して左上領域に左細直線 L S L を介して左細曲線 L S R を連結し、前記中心点 O に対して右上領域に右太直線 R L L を介して右太曲線 R L R を連結し、前記中心点 O に対して左下領域に左太直線 L L L を介して左太曲線 L L R を連結し、前記中心点 O に対して右下領域に右細直線 R S L を介して右細曲線 R S R を連結することにより構成される少なくとも一つの矩形の構成要素 2（図 2 の斜線部と図 3）が、ステント 1 の中心軸を取り囲むように複数配列されることにより環状ユニット 4 を構成し、複数の環状ユニット 4 がステント 1 の軸方向に延設されている。

【0005】環状ユニット 4 は図 2 のように中心となる一つの矩形の構成要素 2（斜線部）に対して、他の構成要素 2（非斜線部）を次のように連結することにより構成される。中心となる一つの前記構成要素 2 の左上点 L U P と右上点 R U P を結ぶ線 L U P - R U P を中心に上下対称に右太曲線 R L R の端部 R L R C を介して他の上部構成要素 2 が連結され、前記中心の構成要素 2 の左下点 L L P と右下点 R L P を結ぶ線 L L P - R L P を中

心に上下対称に左太曲線 L L R の端部 L L R C を介して他の下部構成要素 2 が連結され、前記中心の構成要素 2 の右上点 R U P と右下点 R L P を結ぶ線 R U P - R L P を中心に左右対称に右細曲線 R S R の端部 R S R C を介して他の右部構成要素 2 が連結され、前記中心の構成要素 2 の左上点 L U P と左下点 L L P を結ぶ線 L U P - L L P を中心に左右対称に左細曲線 L S R の端部 L S R C を介して他の左部構成要素 2 を連結する。

【0006】中心となる一つの構成要素 2（斜線部）とその上部、下部、右部、左部の構成要素 2（非斜線部）は図 2 のようにそれぞれ交互にステントの半径方向及び軸方向に配置され、また構成要素 2 はステントの右及び左の斜め方向には規則的なパターンで配置されている。このためステントの軸方向へのねじれを防ぐことができる。また、図 3 のように構成要素 2 を構成する右上がりの直線部（左細直線 L S L、右太直線 R L L、左太直線 L L L、右細直線 R S L）の勾配  $\theta$  を  $5^{\circ}$  から  $25^{\circ}$  に設定することにより、ステント 1 の拡張時に半径方向に直線状に拡張する右太曲線 R L R、右太直線 R L L、接続部 3、左太直線 L L L、左太曲線 L L R（図 3 の斜線部）はまさに直線状になる際に再狭窄しようとする力に対して最大の力で耐えることができる。

【0007】また本発明は図 4 に示すように接続部 3 の中心点 O に対して左上領域に左太直線 L L L を介して左太曲線 L L R を連結し、前記中心点 O に対して右上領域に右細直線 R S L を介して右細曲線 R S R を連結し、前記中心点 O に対して右下領域に右太直線 R L L を介して右太曲線 R L R を連結することにより構成される少なくとも一つの矩形の構成要素 2 A をステント 1 の両端に配列している。特に左太曲線 L L R の線の幅を端部（左太曲線 L L R の端部 L L R C）に向けて徐々に太く形成することにより、ステントの拡張後の再狭窄を防ぎかつ柔軟性をもたせることができる。構成要素 2 A はステント 1 の両端でステント 1 の中心軸を取り囲むように複数配列することにより環状ユニット 4 A を構成する。ステント 1 の両端の環状ユニット 4 A は図 2 のように中心となる一つの矩形の構成要素 2 A（斜線部）に対して他の構成要素 2 A（非斜線部）を次のように連結することにより構成される。中心となる一つの前記構成要素 2 A（斜線部）の左上点 L U P と右下点 R U P を結ぶ線 L U P - R U P を中心に上下対称に左太曲線 L L R の端部 L L R C を介して他の上部構成要素 2 A が連結され、前記中心の構成要素 2 A の左下点 L L P と右下点 R L P を結ぶ線 L L P - R L P を中心に上下対称に右太曲線 R L R の端部 R L R C を介して他の下部構成要素 2 A を連結する。中心となる一つの構成要素 2 A とその上部、下部の構成要素 2 A（非斜線部）はそれぞれ図 2 のように交互にステント 1 の半径方向に配置される。また構成要素 2 A（斜線部）と前記構成要素 2（斜線部）はそれぞれ右細曲線 R S R の端部 R S R C と左細曲線の端部 L S R C

を介して連結される。

【0008】またステント1の拡張時に横方向（軸方向）に拡張する左細曲線LSR、左細直線LSL、右細直線RSL、右細曲線RSRを細く形成しているので、拡張に必要な力を少なくすることができる。図2の構成要素2（斜線部）の各曲線と直線は図5の矩形的枠のように拡張される。

【0009】構成要素2の配列数はφ1.4mm、長さ30mmのステントチューブの半径方向に対して少なくとも4個以上、同チューブの軸方向に対して16個以上配置するのが良い。

【0010】本発明のステント1は高剛性、高弾性を有するSUS304等のステンレス鋼、Ti-Ni合金、Cu-Al-Mn合金等の形状記憶合金、タングステン等からなる金属パイプからステント1の各構成要素をくり抜く方法により形成される。このくり抜く方法としてレーザー加工法、機械的な切削方法が好適である。またこれらの金属より形成されたステントにウレタン等の生体適合材料を被覆させるのも良い。

【0011】

【発明の作用効果】本発明のステントは

- ①血管を拡張した後の再狭窄を防ぐことができる。
- ②柔軟性があり、かつデリバリー中に血管内に引っ掛かるのを防ぐことができる。
- ③任意の方向からでも挿入しやすい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のステント1の平面図

【図2】図1の拡大図

【図3】構成要素2の詳細図

【図4】ステント1端部の構成要素2Aの詳細図

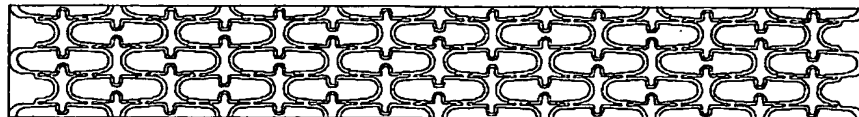
【図5】本発明の拡張時におけるステントの平面図

【符号の説明】

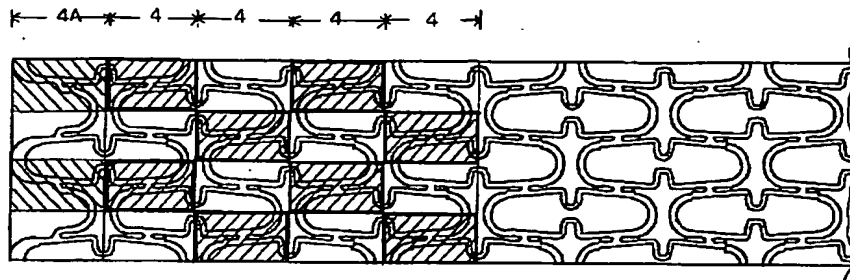
- 1 ステント
- 2、2A 構成要素
- 3 接続部
- 4、4A 環状ユニット
- O 接続部3の中心点
- RLR 右太曲線
- RSR 右細曲線
- RLL 右太直線
- RSL 右細直線
- LLR 左太曲線
- LSR 左細曲線
- LLL 左太直線
- LSL 左細直線
- RUP 構成要素2の右上点
- RLP 構成要素2の右下点
- LUP 構成要素2の左上点
- LLP 構成要素2の左下点
- RLRC 右太曲線RLRの端部
- LLRC 左太曲線LLRの端部
- RSRC 右細曲線RSRの端部
- LSRC 左細曲線LSRの端部

【図1】

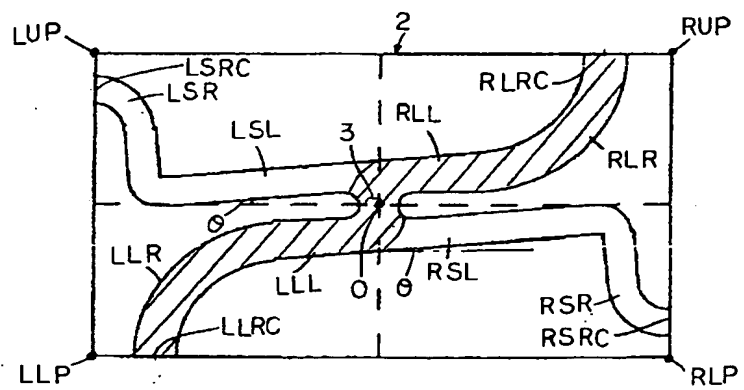
4A 4 4 4 4



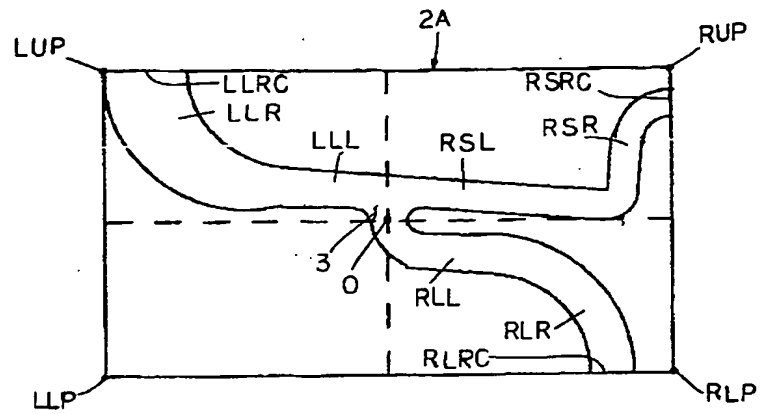
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

